



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 37 09 122.0
㉔ Anmeldetag: 20. 3. 87
㉕ Offenlegungstag: 29. 9. 88

Behördenelgentum

㉑ Anmelder:
Lang, Volker, Prof. Dr., 8035 Gauting, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Temperatureßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern

Eine Temperatureßvorrichtung wird beschrieben, die es gestattet, mit unsterilen Temperatursensoren in einem sterilen Beatmungssystem ohne dasselbe zu kontaminieren Atemgastemperaturen exakt zu messen.

DE 37 09 122 A1

Patentansprüche

1. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer hermetisch dicht z. B. in ein Y-, T-Stück oder einen Beatmungskopf aus Plastikmaterial eingefügten Schutz-Temperaturmeßhülse aus gut wärmeleitfähigem Material z. B. Metall besteht, die in der Weise eingefügt ist, daß der größtmögliche Anteil der Hülse im Lumen und damit Atemgasstrom liegt zur Aufnahme einer möglichst großen Wärmemenge und daß der Wärmeverlust der Hülse an das umgebende Plastikmaterial und die Umgebungsluft minimiert ist und daß ein unsteriler elektrisch-elektronischer oder nach einem anderen bekannten Prinzip arbeitender Meßfühler in der Weise in die Hülse einsteckbar eingepaßt ist, daß ein möglichst großflächiger, enger Kontakt mit einer optimalen Wärmeübertragung daraus resultiert.
2. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutz-Temperatur-Meßhülse in der Weise ausgebildet ist, daß sich ihr Lumen in einem flachen Winkel konisch verjüngt entsprechend dem ebenfalls konisch ausgebildeten Temperaturfühlerstift des Temperatursensors.
3. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßhülse oder der Fühlerstift des Temperatursensors mit Wärmeleitpaste z. B. auf Siliconbasis versehen sind.
4. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der im Plastikmaterial eingefügte Teil mit größerem Durchmesser der Schutz-Temperaturmeßhülse eine geringere Wandstärke aufweist als der im Lumen (Atemgasstrom)-liegende Teil.
5. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß der im Plastikmaterial eingefügte Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse nur die Oberfläche dieses Plastikteils eben erreicht.
6. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen mit nicht sterilen-sterilisierfähigen Meßfühlern nach Anspruch 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß auch nach festem manuellem Einpressen des Temperaturfühlerstiftes des Temperatursensors in den in den Atemgasstrom ragenden Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse stets noch ein luftgefüllter wärmeisolierender Spaltraum zwischen dem ins Plastikmaterial eingefügten Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse und dem Klemm-Befestigungskonus des Temperatursensorgehäuses bestehen bleibt.
7. Temperaturmeßvorrichtung zur sterilen, exakten

Atemgastemperaturmessung in Beatmungsschlauchsystemen nach Anspruch 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturfühlerstift auf seiner Oberfläche oder die Schutz-Temperaturhülse an ihrer Innenfläche eine Rille in Richtung ihrer Längsachse über die gesamte Länge aufweist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Temperaturmeßvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei künstlicher Beatmung müssen exakt Atemgastemperaturen im Bereich von 34—37°C bei 80—100% relativer Feuchte einstellbar sein, um den Tracheo-Bronchialschleim des Patienten gut absaugen zu können und Komplikationen wie verstopfte Trachealtuben durch zähen Schleim oder thermische Schädigungen der Bronchialschleimhaut mit der Gefahr von lebensbedrohlichen Blutungen zu vermeiden. In den Beatmungsschlauchsystemen werden deswegen Thermometer oder in den letzten Jahren zunehmend exakter messende elektrisch-elektronische Meßfühler eingesetzt, die möglichst patientennah die Atemgastemperatur messen. Da das Innere des Beatmungsschlauchsystems jedoch direkt in Verbindung mit dem Bronchialsystem des künstlich beatmeten Patienten steht, so muß große Sorgfalt darauf verwendet werden, das System steril zu erhalten, um lebensbedrohliche Lungenentzündungen zu vermeiden. Auf dem Markt werden deshalb elektrisch-elektronische Temperaturfühler angeboten, die ebenso wie ihre Anschlußkabel mit Stecker im Dampf sterilisiert werden können. Dies bedingt aber eine sehr aufwendige und teure Konstruktion. Viele andere angebotene Meßfühler sind jedoch nicht dampfsterilisierbar, sondern können nur durch Desinfektionsverfahren oder Gassterilisation keimarm bzw. keimfrei gemacht werden. Diese Verfahren werden heute aber als gefährlich für den Patienten angesehen und deswegen wenn möglich eliminiert.

Aufgabe der nachfolgend beschriebenen Erfindung ist es, eine exakte Temperaturmessung von Atemgasen patientennah, steril im Schlauchsystem vornehmen zu können, ohne aufwendige dampf-sterilisierfähige oder desinfizierbare Fühler zu erfordern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 enthaltenen Merkmale gelöst. Hierbei sind die teuren, konventionellen, konstruktiv aufwendigen dampfsterilisierfähigen Temperaturfühler ersetzt durch einen leicht herstellbaren Temperaturmeßfühler, der in eine Schutz-Temperaturmeßhülse aus Metall, die in ein Y-, T-Stück oder den Beatmungskopf des sterilen Beatmungssystems integriert ist, eingesteckt wird und deswegen nicht sterilisiert werden muß.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2—6 angegeben.

Technische Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt perspektivisch schematisch das mit einem Beatmungsfaltschlauch (1) verbundene Y-Stück aus Plastikmaterial mit integrierter Temperaturmeßvorrichtung (2) mit eingesetztem Temperatursensor (3) mit dessen Anschlußkabel (13).

Fig. 2 zeigt die gesamte Temperaturmeßvorrichtung entsprechend Fig. 1 im Längsschnitt (I...I) im Detail.

Der nicht sterile Temperatursensor (3) ist mit seinem Klemm-Befestigungskonus (4) und seinem Temperatur-

fühlstift (5) in die Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil I, 6 Teil II, 7) eingeführt, die in das Lumen des Y-Stücks (10) bis nahe an dessen Wandung (11) heranreicht und vom warmen Atemgasstrom (12) durch Pfeil symbolisiert, umspült wird. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist der konische 5
Temperaturfühlstift mit Sensorelement (5) in die konische Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil II, 7) so fest eingepreßt, daß zwischen Fühlstift und Schutzhülse kein Luftspalt entsteht. Im Gegensatz dazu ist aber zwischen 10
Klemm-Befestigungskonus (4) und der Schutz-Temperaturmeßhülse (dünnwandiger Teil I, 6) der gasdicht in das dickwandige Plastikmaterial des Y-Stücks (9) eingepreßt ist, ein zylinderförmiger Luftspalt (8) vorhanden.

Funktionsbeschreibung:

Der nicht sterile Temperatursensor (3) wird manuell unter gewissem Druck in die in Y-Stück (2) integrierte Schutz-Temperaturmeßhülse (6, 7) eingesteckt. Da der 20
Temperaturfühlstift (5) konisch ebenso wie der dazu passende Teil der Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil II, 7) ist, wird dadurch ein engster Kontakt zwischen Temperaturfühlstift und Schutzhülse erzielt, der für einen ungestörten optimalen Wärmeübergang notwendig ist (keine Wärmeisolierung durch Luftpolster). Bei nicht 25
mit höchster Präzision passendem Fühlstift kann noch ein guter Wärmeübergang mit Vermeidung eines Luftpolsters durch die zusätzliche Verwendung einer Wärmeleitpaste (z. B. auf Siliconbasis) erzielt werden. Der Klemm-Befestigungskonus (4) des Temperatursensors 30
dient nur noch zur mechanischen Führung jedoch nicht mehr zum Klemmen in der Schutz-Temperaturmeßhülse (Teil I, 6) des Y-Stücks. Durch den dadurch konstruktiv möglichen Luftspalt (8) zwischen Konus (4) und 35
Meßhülse (6) entsteht ein wärmeisolierendes Luftpolster zwischen Sensorgehäuse und Konus (3, 4) und Meßhülse (6). Der zusätzlichen Wärmeisolierung dient auch die dick ausgeführte Wandung des Plastik-Y-Stücks (9). Da Teil II (7) der Schutz-Temperaturmeßhülse großflächig vom warmen Atemgasstrom (12) umspült wird, ist 40
auch gewährleistet, daß auch eine größere Wärmemenge aufgenommen wird, die nicht nur durch die erwähnten Wärmeisolationsmaßnahmen, sondern darüber hinaus durch schlechtere Wärmeleitung durch eine Materialverdünnung beim Übergang von Teil II (7) zu Teil I (6) 45
der Schutz-Temperaturmeßhülse erreicht wird.

Alle diese beschriebenen Maßnahmen ermöglichen mit unsterilen Sensoren in einem sterilen System Atemgastemperaturen noch mit hoher Genauigkeit zu messen.

50

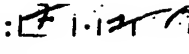
55

60

65

3709122

Nummer:
Int. Cl.⁴:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

Fig. : 
37 09 122
G 01 K 1/14
20. März 1987
29. September 1988

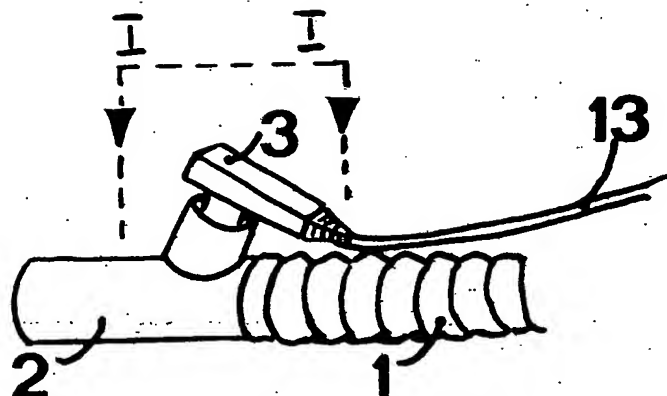


Fig.1

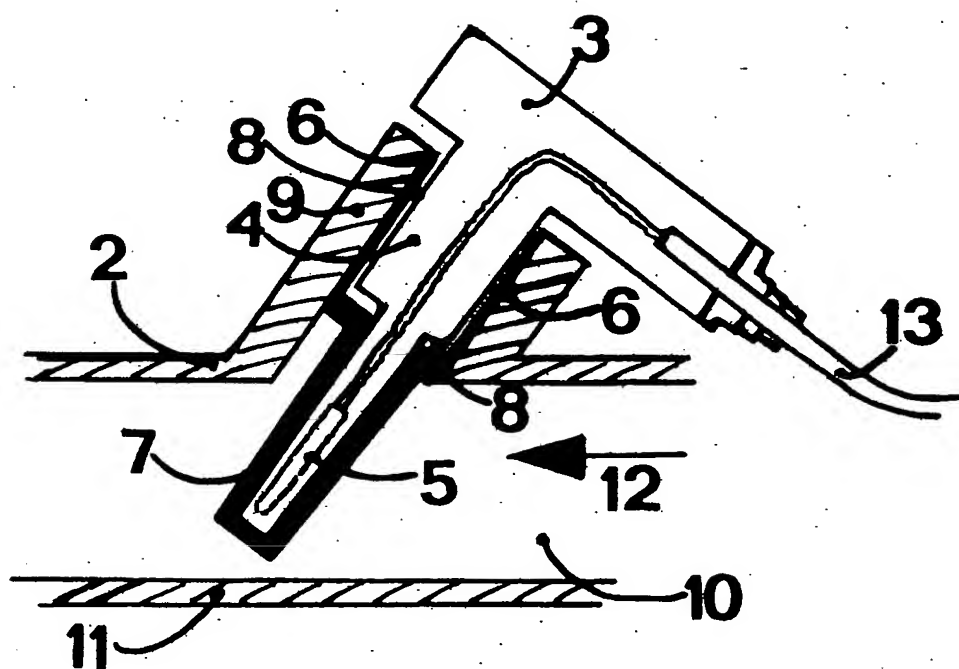


Fig.2

**(19) FEDERAL REPUBLIC
OF GERMANY**

**(12) Published Application (51) Intl. Class.⁴:
(10) DE 37 09 122 A1 G 01 K 1/14
A 61 M 16/00**

(21) Reference Number: P 37 09 122.0
(22) Date of Application: 3-20-87
(43) Date of Publication: 9-29-88

**GERMAN
PATENT OFFICE**

(71) Applicant:
Lang, Dr. Volker, Prof., 8035 Gauting, GE

(72) Inventor:
Same as applicant

Request for examination has been filed in accordance with § 44 of the Patent Law.

**(54) Temperature Measuring Device for the Sterile, Precise Measurement of Respiratory
Gas Temperature in Respiration Tube Systems Using Non-Sterile Sterilizable Sensors**

A temperature-measuring device is described, which allows non-sterile temperature sensors to be used in a sterile respiration system to precisely measure respiratory gas temperatures without contaminating the system.

Patent Claims

1. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile, sterilizable sensors, **characterized in that** it is comprised of a protective temperature measuring sleeve which is made of highly thermally conductive material, e.g. metal, and is hermetically sealed, e.g. is inserted into a Y-, T-component or a ventilation port made of plastic material, and is inserted in such a way that the greatest possible portion of the sleeve lies inside the lumen and thus within the respiratory gas flow, in order to absorb the greatest possible quantity of heat, and in that the loss of heat through the sleeve to the surrounding plastic material and the surrounding air is minimized, and in that a non-sterile sensor which functions via electrical-electronic or some other known principle fits and is inserted into the sleeve so that there results the greatest possible, close contact with an optimal heat transfer.
2. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claim 1, characterized in that the protective temperature-measuring sleeve is designed in such a way that its lumen tapers conically at a shallow angle, corresponding to the also conically shaped temperature sensing stylus of the temperature sensor.
3. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claims 1 and 2, characterized in that the measuring sleeve or the sensing stylus of the temperature sensor is provided with a thermal compound, e.g. one with a silicone base.
4. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claims 1 and 2, characterized in that the larger-diameter section of the protective temperature measurement sleeve which is inserted into the plastic material has a thinner wall thickness than the section that lies inside the lumen (respiratory gas flow).
5. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claims 1 - 4, characterized in that the section of the protective temperature measuring sleeve that is inserted into the plastic material reaches only to the surface of this plastic component.
6. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claims 1 - 5, characterized in that even with the firm, manual insertion of the temperature sensing stylus into the section of the protective temperature measuring sleeve which projects into the respiratory gas flow, an air-filled, thermally insulating gap still exists between the section of the protective temperature measuring sleeve that has been inserted into the plastic material and the clamp mounting cone of the temperature sensor housing.

7. Temperature measuring device for the sterile, precise measurement of respiratory

gas temperature in respiration tube systems using non-sterile/sterilizable sensors pursuant to Claims 1 - 6, characterized in that the outer surface of the temperature sensing stylus or the inner surface of the protective temperature sleeve is equipped with a groove along the entire length of its longitudinal axis.

Description

The invention relates to a temperature-measuring device pursuant to the preamble of Patent Claim 1.

With artificial respiration, it is necessary to establish precise respiratory temperatures within the range of 34-37° C with 80-100% relative moisture, in order to be able to properly suction off the patient's tracheo-bronchial mucous and to prevent complications, such as tracheal tubes being clogged with viscous phlegm or thermal damage to the bronchial mucosa with the associated risk of life-threatening hemorrhaging. For that reason, thermometers, or in recent years increasingly precise electrical-electronic sensors, are employed in the respiration tube systems, in order to measure the respiratory gas temperature as close to the patient as possible. However, because under artificial respiration the inside of the respiration tube system comes into direct contact with the patient's bronchial system, great care must be taken to keep the system sterile, in order to prevent life-threatening pneumonia. For this purpose electrical-electronic temperature sensors are available on the market that can be heat sterilized along with their power cords and plugs. This requires a very time-consuming and costly construction. But many other sensors available on the market cannot be heat sterilized, and instead can be rendered bacteria-poor or bacteria-free only via disinfection processes or vapor sterilization. Today these processes are considered dangerous for the patient and thus are eliminated whenever possible.

The object of the invention described below is to provide a way in which a precise temperature measurement of respiratory gases can be taken close to the patient under sterile conditions within the tube system, without requiring costly steam-sterilizable or disinfectable sensors.

The object is attained with the features contained in the characterizing portion of Claim 1. The expensive, conventional temperature sensors that can be steam sterilized and are costly in terms of their construction are herewith replaced by an easily manufactured temperature sensor that is inserted into a protective temperature measuring sleeve made of metal which is integrated into a Y-, T-component or into the ventilation port of the sterile respiratory system, and thus need not be sterilized.

Further advantageous embodiments of the invention are disclosed in the Claims 2-6.

Technical Description of one Exemplary Embodiment

Fig. 1 shows a perspective, schematic view of the Y-component made of plastic material and connected to an accordion respiration tube (1), with an integrated

temperature measuring device (2) into which a temperature sensor (3) with its connecting cable (13) is inserted.

Fig. 2 shows the entire temperature-measuring device as shown in Fig. 1 in a longitudinal section (I...I) in detail.

The non-sterile temperature sensor (3) is inserted with its clamp-mounting cone (4) and its temperature sensor (5) into the protective temperature measuring sleeve (Component I, 6 Component II, 7), with said sensor extending into the lumen of the Y-component (10) up close to its wall (11), so that the stream of warm respiratory gas (12) indicated by the arrow, flows around it. As can be seen from Fig. 2, the conical temperature stylus with the sensor element (5) is pressed into the conical protective temperature-measuring sleeve (Component II, 7) such that there is no air gap between the stylus and the protective sleeve. In contrast, however, between the clamping-mounting cone (4) and the protective temperature-measuring sleeve (thin-walled section I, 6), which is inserted into the thick-walled plastic material of the Y-component (9) such that it is airtight, a cylindrical air gap (8) is present.

Functional Description:

The non-sterile temperature sensor (3) is manually inserted under a specific level of pressure into the protective temperature-measuring sleeve (6, 7) that is integrated into the Y-component (2). Because the temperature stylus (5) is conical, just like the portion of the protective temperature-measuring sleeve (component II, 7) in which it fits, the closest possible contact between the temperature stylus and the protective sleeve is achieved, which is necessary for an undisrupted, optimal transfer of heat (no heat insulation from air pockets). If the sensor does not fit with the greatest degree of precision, adequate heat transfer can still be achieved by preventing an air pocket with the supplementary use of a thermal compound (e.g. with a silicone base). The clamping-mounting cone (4) of the temperature sensor then serves only as a mechanical guide, and no longer as a clamp in the protective temperature-measuring sleeve (Component I, 6) of the Y-component. The air gap (8) that is constructively possible between the cone (4) and the measuring sleeve (6) then creates a heat-insulating air pocket between the sensor housing and the cone (3, 4) and the measuring sleeve (6). The thick walls of the plastic Y-component (9) also provide additional thermal insulation. Because Component II (7) of the protective temperature-measuring sleeve is exposed over large areas to the warm respiratory gas flow (12), it is also ensured, that a larger quantity of heat is also absorbed, which is achieved not only via the above-mentioned thermal insulation measures, but also via poorer heat conduction as a result of a thinning of material in the transition from Component II (7) to Component I (6) of the protective temperature-measuring sleeve.

All of the above-described measures make it possible to measure respiratory gas temperatures with a high degree of precision using non-sterile sensors within a sterile system.